

ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ MẶN VÀ MẬT ĐỘ ĐẾN ƯƠNG NUÔI CÁ BÓNG TƯỢNG (*OXYELEOTRIS MARMORATA BLEEKER, 1852*)

*EFFECTS OF SALINITY AND STOCKING DENSITY ON NURSING MARBLE GOBY
(OXYELEOTRIS MARMORATA BLEEKER, 1852)*

Nguyễn Phú Hòa¹, Võ Phương Tùng², Nguyễn Văn Bảo¹

¹Trường Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh,

²Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn Tp. Hồ Chí Minh

TÓM TẮT

Khảo sát “Ảnh hưởng của độ mặn và mật độ đến ương nuôi cá bóng tượng (*Oxyeleotris marmorata* (Bleeker 1852)) giai đoạn 10 – 45 ngày tuổi” được thực hiện nhằm xác định một số điều kiện thích hợp trong ương nuôi cá bóng tượng. Kết quả cho thấy việc ương cá bột cá bóng tượng ở 10 ppt cho kết quả tăng trưởng và tỷ lệ sống tốt nhất so với việc ương ở 0ppt, 5ppt và 15ppt. Cá bóng tượng (từ 3 – 30 ngày tuổi) được ương ở mật độ 15 con/L là tốt nhất; ở giai đoạn 30 – 45 ngày tuổi, nghiệm thức ương 200 con/m² là nghiệm thức có kết quả về tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá bóng tượng tốt nhất.

Từ khóa: cá bóng tượng, độ mặn, mật độ, tăng trưởng, tỷ lệ sống

ABSTRACT

The investigation of “Effect of salinity and stocking density on nursing marble goby (*Oxyeleotris marmorata* (Bleeker 1852))” was carried out to find out the suitable conditions in nursing marble goby. The results showed that goby fry (from 10 – 45 days-old) were nursed at 10 ppt gave the best growth and survival compared to them that were nursed at 0 ppt, 5 ppt and 15 ppt. Marble goby (from 3 – 45 days-old) were stock at 15 fish/L give the best performance; in period of age of 30 – 45 days old, treatment of nursing 200 fish/m² got the best results in growth and survival of marble goby.

Keywords: marble goby, salinity, stocking density, growth rate, survival rate

ĐẶT VẤN ĐỀ

Ương nuôi cá bóng tượng còn nhiều khó khăn, trở ngại về con giống, thức ăn, kỹ thuật nuôi và bệnh, trong đó vấn đề khó khăn nhất hiện nay là sản xuất giống cá bóng tượng. Mặc dù đã thành công trong quá trình sản xuất giống cá bóng tượng nhưng tỉ lệ sống còn thấp, đặc biệt là giai đoạn sau khi tiêu hết noãn hoàng cho đến 30 ngày tuổi (31,9 %) (Nguyễn Mạnh Hùng và Phạm Khánh, 1999). Một nghiên cứu khác của Tô Châu Hùng Luân (2008) cho thấy tỉ lệ sống sau 30 ngày tuổi là 5,1 – 25,8 %. Phạm Thanh Liêm (2001) đã nâng cao tỉ lệ sống cá bóng tượng giai đoạn dưới 10 ngày tuổi bằng cách ương nuôi trong môi trường nước xanh, kết hợp bổ sung probiotic bacteria. Phương pháp này giúp gia tăng tỉ lệ sống cao hơn hẳn so với nghiệm thức đối chứng không

bổ sung probiotic, từ đó có thể thấy việc bổ sung probiotic vào môi trường ương nuôi cá bóng tượng giai đoạn dưới 10 ngày tuổi là rất quan trọng. Huỳnh Hiếu Lộc (2009) đã bố trí thí nghiệm với cá bóng tượng có khối lượng trung bình từ 12,63 ± 2,35 đến 13,21 ± 2,48 g/con được thuần hóa độ mặn 2 ppt mỗi ngày cho đến khi đạt độ mặn 5 ppt, 10 ppt, 15 ppt, 20 ppt và đối chứng là 0 ppt. Kết quả cho thấy sau 1 và 2 tháng nuôi ở độ mặn 15 ppt và 20 ppt cá tăng trưởng chiều dài và khối lượng thấp nhất, độ mặn 0 ppt và 5 ppt cá có tăng trưởng tốt hơn cá ở độ mặn 10 ppt, tuy nhiên sau 3 tháng nuôi cho thấy cá ở độ mặn 10 ppt có tăng trưởng chiều dài và khối lượng cao nhất. Tỉ lệ sống cá bóng tượng sau 90 ngày nuôi ở độ mặn 0 ppt, 5 ppt, 10 ppt là 68,67 %, 95,33 % và 89,33 %, như vậy độ mặn 5 ppt và 10 ppt là môi trường thích hợp cho cá sinh sống và phát triển. Ngoài ra, cá

bống tượng giống ít có biểu hiện bệnh ở độ mặn 3 - 10 ppt (Hoa, NP. and Yi Y., 2010).

Vì thế, nghiên cứu này được thực hiện với mong muốn nâng cao tỉ lệ sống cũng như cải thiện tốc độ tăng trưởng cá bống tượng, đặc biệt giai đoạn từ 10 đến 45 ngày tuổi bằng việc xác định độ mặn và mật độ ương nuôi thích hợp.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu khảo sát ảnh hưởng của độ mặn đến ương nuôi cá bống tượng (*Oxyeleotris marmorata* Bleeker 1852) từ 10 đến 45 ngày tuổi” được thực hiện tại Trạm Thủy sản An Nghĩa, thuộc Chi cục Thủy sản Tp. Hồ Chí Minh, xã An Thới Đông, huyện Cần Giờ, Thành phố Hồ Chí Minh.

Điều kiện thí nghiệm: Cá bống tượng 3 ngày tuổi sau khi nở (dph) được ương với mật độ 10 con/L. Cá bống tượng 15 ngày tuổi sau khi nở (dph) được ương với mật độ 5 con/L. Cá bống tượng 30 ngày tuổi được ương ở mật độ ương 200 con/m². Cá bống tượng được ương nuôi trong các bể kính kích thước 60 cm*40 cm*40 cm, chiều cao cột nước 35 cm, thể tích nước là 84 lít; các bể được sục khí nhẹ liên tục. Nước cấp được trữ vào bể xi măng trong 2 ngày trong điều kiện sục khí liên tục trước khi được cung cấp vào các bể thí nghiệm. Thí nghiệm sử dụng nước biển có độ mặn 30 - 33 ppt được khử trùng và điều chỉnh về 10 ppt cho đầu thí nghiệm. Độ mặn môi trường khác nhau tại các nghiệm thức sẽ được điều chỉnh theo nguyên tắc tăng/giảm 5 ppt sau mỗi 3 ngày. Thức ăn trong thí nghiệm là Luân trùng, *Moina*, trùn chỉ, trong đó: Luân trùng *B. angularis* được làm giàu với (n-3) HUFA bằng cách bổ sung 0,6 g AIDHA trong 1 lít nước có chứa khoảng 500.000 luân trùng. Quá trình giàu hóa trong 6 giờ. Trong quá trình giàu hóa luân trùng, nước được duy trì ôxy hòa tan ở mức > 4 ppm bằng cách sục khí liên tục. Mật độ *Artemia* và *Moina* ở đầu mỗi thời điểm cho ăn là 10 cá thể/mL; Trùn chỉ được rửa bằng muối 3% và sau đó được rửa tràn trong thau qua đêm.

Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm 1: Khảo sát ảnh hưởng của độ mặn đến ương cá bống tượng được bố trí hoàn

toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần, cụ thể như sau:

+ Giai đoạn 10 – 30 ngày tuổi: cá được 10 ngày tuổi, được ương nuôi theo độ mặn của từng nghiệm thức, ở NT 2, 3 và 4: 3 ngày tăng 5 ppt đến khi đạt độ mặn của từng nghiệm thức. Nghiệm thức 1 (NT1): Độ mặn 0 ppt; Nghiệm thức 2 (NT2): Độ mặn 5 ppt; Nghiệm thức 3 (NT3): Độ mặn 10 ppt; Nghiệm thức 4 (NT4): Độ mặn 15 ppt

+ Giai đoạn 30 – 45 ngày tuổi: cá được ương ở độ mặn 10 ppt được tiếp tục bố trí ở thí nghiệm này. Nghiệm thức 1 (NT1): Độ mặn 0 ppt; Nghiệm thức 2 (NT2): Độ mặn 5 ppt; Nghiệm thức 3 (NT3): Độ mặn 10 ppt; Nghiệm thức 4 (NT4): Độ mặn 15 ppt.

Thí nghiệm 2: Khảo sát ảnh hưởng của mật độ đến ương cá bống tượng được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần, cá được ương ở độ mặn 10ppt, cụ thể như sau:

+ Giai đoạn 3 – 30 ngày tuổi: Nghiệm thức 1 (NT1): 5 con/L, Nghiệm thức 2 (NT2): 10 con/L, Nghiệm thức 3 (NT3): 15 con/L, Nghiệm thức 4 (NT4): 20 con/L,

+ Giai đoạn 30 – 45 ngày tuổi: Nghiệm thức 1 (NT1): Mật độ 150 con/m²; Nghiệm thức 2 (NT2): Mật độ 200 con/m²; Nghiệm thức 3 (NT3): Mật độ 250 con/m²; Nghiệm thức 4 (NT4): Mật độ 300 con/m².

Chăm sóc và quản lý

Cá bột bống tượng rất nhạy cảm với tác động bên ngoài, vì vậy các bể kính được che kín xung quanh bằng vải/bạt đen. Cá bống tượng được cho ăn 4 lần/ngày lúc 8 giờ, 12 giờ, 16 giờ và 20 giờ. Cá được cho ăn theo nhu cầu với khẩu phần theo từng nghiệm thức. Chế độ thay nước: xi phong đáy và thay nước mỗi ngày 02 lần vào trước các lần cho ăn 8 giờ và 16 giờ, mỗi lần từ 15%. Ngoài ra, sau các lần cho ăn, các bể được xi phong hút lượng thức ăn dư thừa và được bù lại lượng nước hút ra.

Các chỉ tiêu theo dõi: Các chỉ tiêu chất lượng nước gồm Nhiệt độ, oxy hòa tan, pH được kiểm tra 2 lần/ngày vào buổi sáng lúc 8 giờ và buổi chiều lúc 16 giờ. Hàm lượng NH₃-N

được theo dõi 3 ngày/lần bằng phương pháp trắc quang *Nessler*. Các chỉ tiêu tăng trưởng gồm Số lượng, khối lượng, chiều dài, cá bồng tượng được cân đo vào đầu và cuối thí nghiệm. Các chỉ tiêu theo dõi: Khối lượng trung bình (mg), Chiều dài trung bình (mm), Tăng trưởng đặc biệt (Specific growth rate, SGR)

Phương pháp xử lý số liệu

Tất cả số liệu được thu thập, xử lý bằng phần mềm Excel và Minitab 16, sự khác nhau giữa các trung bình nghiệm thức được so sánh bằng trắc nghiệm Tukey ở mức ý nghĩa $p < 0,05$.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Kết quả theo dõi chất lượng nước

Sự biến động và giá trị trung bình của các chỉ tiêu môi trường trong ương nuôi cá bồng tượng giai đoạn cá bột (10 – 45 ngày tuổi) ở các độ mặn khác nhau được thể hiện ở Bảng 1, giai

đoạn 3 – 45 ngày tuổi ở các mật độ khác nhau được thể hiện ở bảng 2.

Các chỉ tiêu môi trường nước tại các nghiệm thức của thí nghiệm hoàn toàn phù hợp với điều kiện ương nuôi cá bột bồng tượng. pH dao động từ 6,8 – 7,1 vào buổi sáng và 7,0 – 7,3 vào buổi chiều. Hàm lượng oxy hòa tan trong ngày cũng cao trên 5,0 mg/l. Nhiệt độ thay đổi từ 27,0°C – 28,5°C. Các yếu tố môi trường như: pH, nhiệt độ, oxy hòa tan không ảnh hưởng bất lợi tới sự sinh trưởng của cá trong thí nghiệm. Trong thí nghiệm, các nghiệm thức được chăm sóc hoàn toàn như nhau như xiphong đáy và thay nước 10% mỗi ngày. Tuy nhiên, hàm lượng $\text{NH}_3\text{-N}$ có xu hướng tăng trong thời gian thí nghiệm, cụ thể từ 0,01 mg/l đến 0,35 mg/l và ảnh hưởng nhất định tới kết quả thí nghiệm vì theo Nguyễn Mạnh Hùng và Phạm Văn Khánh (1999) thì ngưỡng $\text{NH}_3\text{-N}$ phù hợp trong ương nuôi cá bồng tượng là không quá 0,2 mg/l.

Bảng 1. Sự biến động các yếu tố môi trường của thí nghiệm 1

Yếu tố	Nghiệm thức								
	NT1		NT2		NT3		NT4		
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
pH	Sáng	6,8	7,1	6,9	7,1	6,8	7,1	6,7	7,1
	Chiều	7,0	7,3	7,0	7,3	7,0	7,3	7,0	7,3
DO (mg/L)	Sáng	5,0	6,0	5,0	6,0	5,0	6,0	5,0	6,0
	Chiều	5,9	6,3	5,8	6,3	5,8	6,3	5,8	6,3
Nhiệt độ (t °C)		27,0	28,5	27,0	28,5	27,0	28,5	27,0	28,5
$\text{NH}_3\text{-N}$ (mg/L)		0,01	0,35	0,01	0,24	0,01	0,24	0,01	0,21

Bảng 2. Sự biến động các yếu tố môi trường của thí nghiệm 2

Yếu tố	Nghiệm thức								
	NT1		NT2		NT3		NT4		
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
pH	Sáng	6,8	7,1	6,7	7,1	6,8	7,1	6,8	7,1
	Chiều	7,0	7,3	6,9	7,4	7,0	7,4	6,9	7,3
DO (mg/L)	Sáng	5,0	6,1	5,0	6,0	5,0	6,1	5,0	6,1
	Chiều	5,8	6,3	5,8	6,4	5,8	6,4	5,8	6,4
Nhiệt độ (t °C)		27,0	28,5	27,0	28,5	27,0	28,5	27,0	28,5
$\text{NH}_3\text{-N}$ (mg/L)		0,01	0,22	0,01	0,23	0,01	0,25	0,01	0,26

Tăng trưởng và tỷ lệ sống cá bống tượng được ương ở các độ mặn khác nhau

Trong giai đoạn 10 – 30 ngày tuổi, cá bống tượng ở NT 4 khi thuần hóa lên đến 15ppt thì

bị chết hoàn toàn. Vì vậy trong kết quả báo cáo này chúng tôi không đề cập đến NT 4. Bảng 2 trình bày tăng trưởng của cá bống tượng được ương ở các độ mặn khác nhau.

Bảng 3. Tăng trưởng cá bống tượng giai đoạn 10 – 30 ngày tuổi ương ở các độ mặn khác nhau

Yếu tố	Nghiệm thức		
	NT 1	NT 2	NT 3
	0ppt	5ppt	10ppt
Chiều dài TB ban đầu (mm)	4,5	4,5	4,5
Chiều dài TB kết thúc (mm)	8,04±0,13 ^a	8,22±0,24 ^{ab}	9,07±0,35 ^{ab}
Trọng lượng TB ban đầu (mg)	0,81	0,81	0,81
Trọng lượng TB kết thúc (mg)	7,9±0,3 ^a	8,48±0,64 ^{ab}	11,04±1,16 ^c
SGR _L (%/ngày)	2,9	3,0	3,5
SGR _w (%/ngày)	11,39	11,74	13,06

* Giá trị thể hiện là trung bình ± độ lệch chuẩn (TB ± SD); Các giá trị cùng một hàng mang cùng chữ cái thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$);

Tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá bống tượng giai đoạn 30 – 45 ngày tuổi thay đổi tại các nghiệm thức của thí nghiệm 4 được thể hiện qua Bảng 4.

Bảng 4. Tăng trưởng cá bống tượng giai đoạn 30 – 45 ngày tuổi ương ở các độ mặn khác nhau

Yếu tố	Nghiệm thức			
	NT 1	NT 2	NT 3	NT4
	0ppt	5ppt	10ppt	15ppt
Chiều dài TB ban đầu (mm)	9,0	9,0	9,0	9,0
Chiều dài TB kết thúc (mm)	22,0±0,3 ^a	22,9±0,2 ^{ab}	23,7±0,3 ^b	23,4±0,3 ^b
Trọng lượng TB ban đầu (mg)	11,0	11,0	11,0	11,0
Trọng lượng TB kết thúc (mg)	218,1±2,9 ^{ac}	229,0±3,0 ^a	247,2±2,5 ^b	216,2±2,4 ^c
SGR _L (%/ngày)	5,6	5,8	6,0	5,9
SGR _w (%/ngày)	18,7	18,9	19,4	18,6

* Giá trị thể hiện là trung bình ± độ lệch chuẩn (TB ± SD); Các giá trị cùng một hàng mang cùng chữ cái thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$);

Kết quả từ Bảng 4 cho thấy tốc độ tăng trưởng của cá thí nghiệm gần như tương đồng với nhau về chiều dài và dao động từ 22,0 mm đến 23,7 mm. Trong đó NT1 (22,0 mm) thấp nhất và khác biệt có ý nghĩa với các nghiệm thức còn lại là NT2 (22,9 mm), NT3 (23,7), NT4 (23,4 cm). Các nghiệm thức NT2, NT3, NT4 dù kết quả khác nhau nhưng sai khác là

không có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Đối với tăng trưởng về trọng lượng, ta thấy NT3 (10ppt) có kết quả tốt nhất (trọng lượng cá đạt 247,2 mg) và khác biệt có ý nghĩa thống kê với các nghiệm thức còn lại. Kết quả tương tự với một nghiên cứu của Rojanapittayakul (2000) khi ghi nhận sức tăng trưởng cá bống tượng ở độ mặn 10 ppt tốt hơn so với độ mặn 0 ppt và 20 ppt.



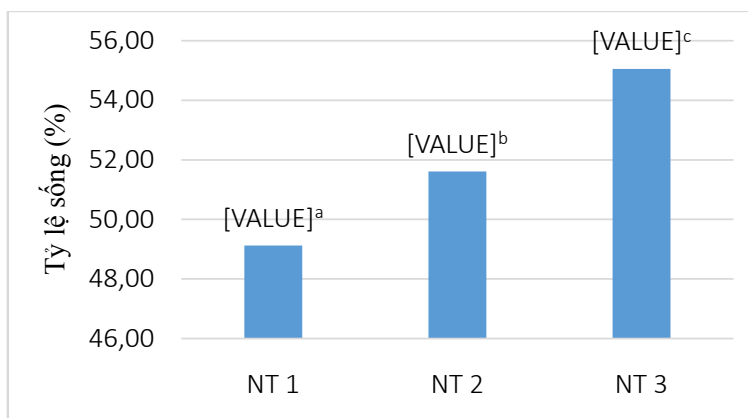
Hình 1. Cá bông tượng 45 ngày tuổi

Về tốc độ tăng trưởng đặc biệt theo ngày (SGR %/ngày), kết quả cho thấy ở NT3 cho kết quả tốt nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê với các nghiệm thức còn lại. Cụ thể về chiều dài đạt 6,0 %/ngày và trọng lượng là 19,4 %/ngày. Một nghiên cứu khác về tốc độ tăng trưởng trên cá lóc bông (*Channa micropeltes*) của Dương Thiên Kiều (2006) cũng ghi nhận kết quả tốc độ tăng trưởng đặc biệt SGR (%/ngày) về trọng

lượng là 18,3 % sau 30 ngày ương nuôi trong giai. Với cá basa (*Pangasius bocourti*), tốc độ tăng trưởng đặc biệt SGR (%/ngày) trong 11 ngày đầu sau nở được ghi nhận lên tới 36,7 % (Lê Thanh Hùng, 1999).

Tỷ lệ sống

Tỷ lệ sống cá bông tượng khi ương ở mật độ khác nhau được trình bày ở hình 2.

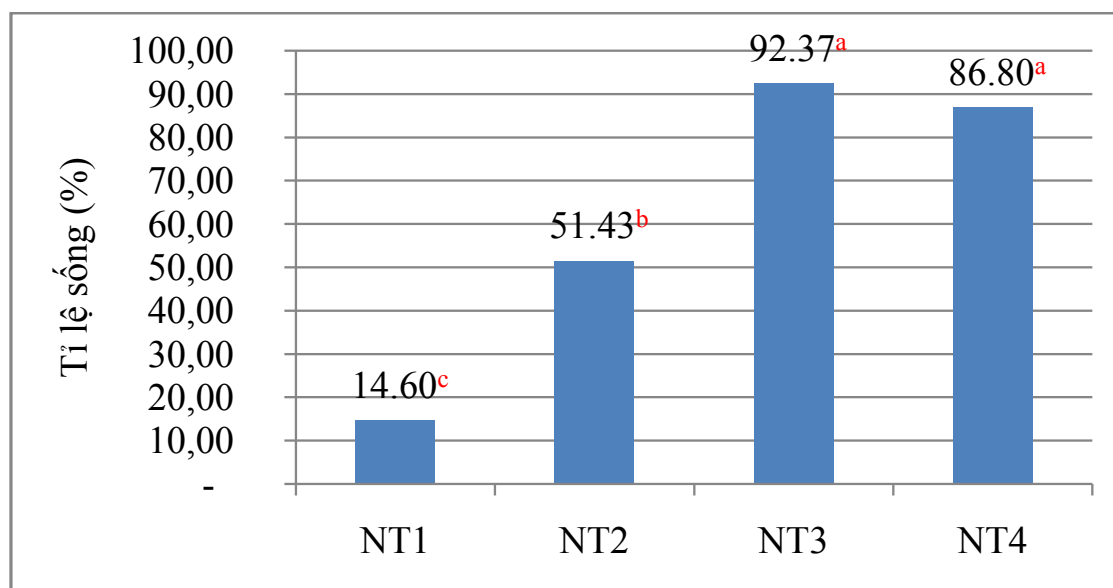


Hình 2. Tỷ lệ sống cá bột bông tượng 10 – 30 ngày tuổi được ương ở độ mặn khác nhau

Hình 2 cho thấy cá bột được ương ở 10ppt cho tỷ lệ sống tốt nhất. Kết quả này phù hợp với thí nghiệm của Senoo (2008) khẳng định rằng giai đoạn cá bông tượng sống tốt nhất ở độ mặn 10 ppt, Theng (2004) ương nuôi từ 11 ngày tuổi đến 40 ngày tuổi cho kết quả sống cao nhất ở độ mặn 10 ppt với tỉ lệ sống từ 33 – 48 %.

Tỷ lệ sống cá bông tượng giai đoạn 30 – 45 ngày tuổi (hình 3) được ương ở độ mặn khác nhau khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) giữa các nghiệm thức ương ở độ mặn thấp so

với các nghiệm thức có độ mặn cao hơn. Cụ thể, nghiệm thức 0 ppt (NT1) có tỉ lệ sống thấp nhất là 14,60 %, kể đến là 5 ppt (NT2) là 51,43 % trong khi nghiệm thức 10 ppt (NT3) đạt tới 92,37 % và ở 15 ppt (NT4) là 86,80 %. Hai nghiệm thức NT3 và NT4 có sai khác nhưng khác biệt đó không có ý nghĩa thống kê. Kết quả thí nghiệm này tương đồng với nghiên cứu trước đó của Huỳnh Hiếu Lộc (2009) khi ghi nhận tỉ lệ của cá bông tượng ương nuôi giai đoạn 30 – 60 ngày tuổi tốt nhất ở độ mặn 10 ppt, đạt 89,33%.



Hình 3. Tỷ lệ sống cá bông tượng 30 – 45 ngày tuổi được ương ở độ mặn khác nhau

Cá bông tượng sống chủ yếu trong thủy vực nước ngọt, tuy nhiên khả năng chịu mặn lên tới 13 ppt (Nguyễn Mạnh Hùng và Phạm Khánh, 1999). Đặc biệt hơn, khi thí nghiệm ương nuôi lại cho kết quả tốt nhất ở môi trường có độ mặn 10 ppt, điều này rất ít thấy trên các đối tượng nuôi nước ngọt mà hầu như phổ biến trên các loài thủy sản nước lợ như một nghiên cứu trên cá kèo (*Pseudopocryptes lanceolatus*) khi ghi nhận môi trường ương 10 ppt cá tăng trưởng tốt và tỷ lệ sống cao hơn so với ở môi trường 0 ppt (Lê Văn Lĩnh, 2009). Theo các nghiên cứu trước đây, các loài cá nước ngọt khi ương nuôi cá bột thường đạt kết quả tốt nhất từ 0 – 3 ppt như trên cá lóc (*Channa striata*) là 3 ppt cho kết quả tốt

hơn các môi trường có độ mặn 0, 3, 9, 12, 15ppt (Đỗ Thị Thanh Hương và Ngô Tú Trinh, 2013). Trên cá trê (*Clarias macrocephalus ginther x Clarius gariepinus*) là 3 ppt (Phạm Thành Nam và Đỗ Thị Thanh Hương, 2011) và trên cá rô đồng (*Anabas testudineus*) cá đạt kết quả tốt nhất ở 0 ppt và 3 ppt (Đỗ Thị Thanh Hương và ctv, 2013).

Tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá bông tượng ở các mật độ ương khác nhau

Tăng trưởng

Trong giai đoạn 3 – 30 ngày tuổi, nghiệm thức 4 (mật độ 20 con/lít) có tỷ lệ tăng trưởng chiều dài thấp nhất (7,7 mm) (Bảng 5).

Bảng 5. Tăng trưởng cá bông tượng giai đoạn 3 – 30 ngày tuổi được ương ở mật độ khác nhau

Yếu tố	Nghiệm thức			
	NT 1 5 con/L	NT 2 10 con/L	NT 3 15 con/L	NT4 20 con/L
Chiều dài TB ban đầu (mg)	3,0	3,0	3,0	3,0
Chiều dài TB kết thúc (mm)	8,01±0,14 ^a	8,01±0,16 ^a	8,01±0,13 ^a	7,70±0,19 ^b
Trọng lượng TB ban đầu (mg)	0,172	0,172	0,172	0,172
Trọng lượng kết thúc (mg)	5,23±0,37 ^a	5,16±0,31 ^a	5,03±0,25 ^a	4,53±0,3 ^b
SGR _L (%/ngày)	3,64 ^a	3,64 ^a	3,64 ^a	3,49 ^b
SGR _w (%/ngày)	12,65 ^a	12,60 ^a	12,50 ^a	12,11 ^b

* Giá trị thể hiện là trung bình ± độ lệch chuẩn (TB ± SD); * Các giá trị cùng một hàng mang cùng chữ cái thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$);

Các nghiệm thức 1, 2, 3 khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê, chiều dài trung bình dao động ở mức 8,01 mm. Nếu chỉ xét đến tăng trưởng chiều dài thì chọn mật độ 15 con/lít của thí nghiệm 3 vì mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn với 2 nghiệm thức còn lại. Theo phân tích anova one way, mật độ cá càng thưa thì cá có khối lượng càng cao, điều này phù hợp với thực tế vì cá sẽ dễ bắt mồi hơn, ăn được nhiều thức ăn hơn nên cá tăng trọng nhanh hơn. Với mật độ 20 con/lít của nghiệm thức 4, mật độ cá cao nên thức ăn bị thiếu, mật độ thức ăn giảm dẫn đến cá khó tiếp cận thức ăn, do đó cá tăng trọng kém nhất. Tăng trọng các nghiệm thức 1, 2 và 3 tương đương nhau, không có sự sai khác về mặt thống kê, do đó chọn nghiệm thức có mật độ

cao nhất là nghiệm thức 3 có mật độ là 15 con/lít là nghiệm thức tốt nhất.

Poh Leong Loo và ctv (2015) thí nghiệm ương nuôi cá bống tượng giai đoạn 0 - 30 ngày tuổi với các mật độ 15 con/lít, 20 con/lít và 30 con/lít. Khi cá 30 ngày tuổi, tỉ lệ sống cao nhất ở mật độ 15 con/lít (41.9 ± 12.3 %), giảm dần ở mật độ 20 con/lít (33.5 ± 8.5 %), thấp nhất ở mật độ 30 con/lít (9.9 ± 5.2 %), như vậy mật độ ương nuôi cá bống tượng giai đoạn từ sau khi nở đến 30 ngày tuổi tối ưu nhất là 15 con/lít.

Tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá bống tượng ở thí nghiệm đánh giá sự tác động của mật độ ương khác nhau thay đổi thể hiện qua bảng 6.

Bảng 6. Tăng trưởng cá bống tượng giai đoạn 30 – 45 ngày tuổi được ương ở mật độ khác nhau

Yếu tố	Nghiệm thức			
	NT 1	NT 2	NT 3	NT4
	150 con/m ²	200 con/m ²	250 con/m ²	300 con/m ²
Chiều dài ban đầu (mm)	9,0	9,0	9,0	9,0
Chiều dài kết thúc (mm)	23,9±0,4 ^a	23,3±0,3 ^{ab}	22,4±0,3 ^b	20,8±0,3 ^c
Trọng lượng ban đầu (mg)	11,0	11,0	11,0	11,0
Trọng lượng kết thúc (mg)	252,0±4,1 ^a	249,2±2,6 ^{ab}	239,0±3,7 ^{bc}	234,2±3,6 ^c
SGR _L (%/ngày)	6,1±0,1 ^a	5,9±0,1 ^{ab}	5,7±0,1 ^b	5,2±0,1 ^c
SGR _w (%/ngày)	19,5±0,1 ^a	19,5±0,1 ^a	19,2±0,1 ^{ab}	19,1±0,1 ^b

* Giá trị thể hiện là trung bình ± độ lệch chuẩn (TB ± SD); * Các giá trị cùng một hàng mang cùng chữ cái thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$);

Kết quả tại bảng 6 cho thấy sức tăng trưởng của cá bống tượng 45 ngày tuổi có xu hướng giảm dần khi tăng dần mật độ ương khi chiều dài cá dao động từ 20,8 mm – 23,9 mm và trọng lượng trong khoảng 234,2 mg – 252,0 mg. Cụ thể, ở mật độ ương 150 con/m² (NT1) sức tăng trưởng cao nhất với chiều dài và trọng lượng lần lượt là 23,9 mm và 252,0 mg, kế đến là nghiệm thức có mật độ 200 con/m² (NT2) với chiều dài và trọng lượng tương ứng là 23,3 mm và 249,2 mg. Kết quả của hai nghiệm thức NT1 và NT2 dù khác nhau nhưng sai khác là không có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Tuy nhiên, nếu so sánh với các nghiệm thức khác là khi ương ở mật độ 250 con/m² (chiều dài 22,4 mm và cân nặng 239,0 mg) và mật độ 300 con/m² (chiều dài 20,8 mm và cân nặng 234,2 mg) thì sự khác biệt là có ý nghĩa về thống kê ($p < 0,05$). Kết

quả này phù hợp với nghiên cứu của Dương Nhựt Long và ctv. (2014) khi xác định mật độ ương cá bống tượng thích hợp cho giai đoạn 10 – 60 ngày tuổi là 150 – 250 con/m².

Một nghiên cứu khác trên cá chạch sông (*Mastacembelus armatus*) giai đoạn 30 – 60 ngày tuổi của Nguyễn Quang Đạt và ctv (2011) cũng cho kết quả tương tự khi ghi nhận mật độ ương 200 con/m² tốt hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với mật độ 400 con/m² và 600 con/m². Tuy nhiên, đối với một số loài cá có thể ương nuôi ở mật độ cao nhưng vẫn duy trì tốt độ tăng trưởng và tỉ lệ sống tốt như ở cá lóc bông (*Channa micropeltes*) là 500 con/m² (Tiêu Quốc Sang và ctv., 2013).

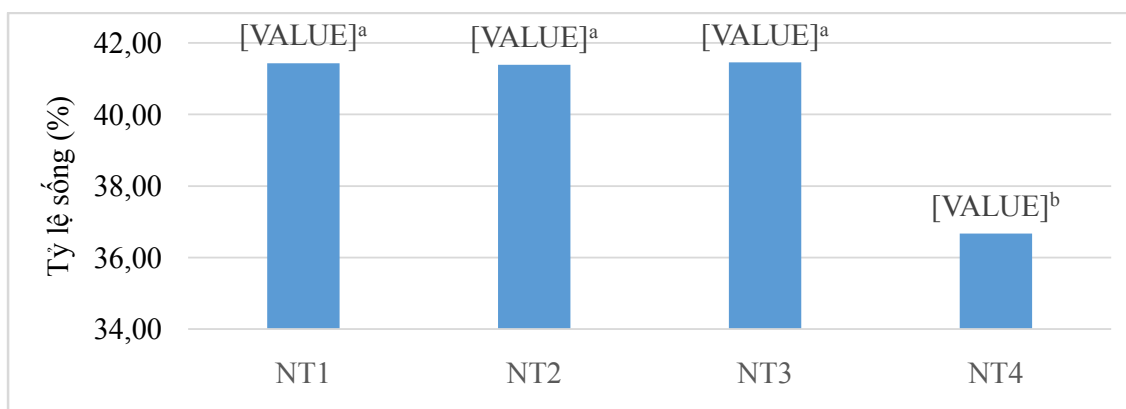
Tốc độ tăng trưởng đặc biệt (SGR) theo ngày (%/ngày) ở Bảng 6 cũng cho thấy sự giảm dần

từ nghiệm thức NT1 đến NT4, tương ứng với sự tăng dần mật độ ương (150, 200, 250, 300 con/m²). Tuy nhiên, ngoài nghiệm thức NT4 (300 con/m²) là thấp nhất (5,2 % về chiều dài và 19,1 % về trọng lượng) và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) với các nghiệm thức NT1 (6,1 % về chiều dài và 19,5 % về trọng lượng) và NT2 (5,9 % về chiều dài và 19,5 % về trọng lượng). Trong khi đó, nghiệm thức NT3 (5,7 % về chiều dài và 19,2 % về trọng lượng) dù kết quả tăng trưởng trọng lượng trung bình là khác biệt có ý nghĩa với NT1 thì với thông số tốc độ tăng trưởng đặc biệt theo ngày cho kết quả tương đồng và sai khác là không ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Trường hợp này nếu ta chỉ xét

đơn thuần chỉ tiêu tốc độ tăng trưởng đặc biệt về trọng lượng thì NT3 (250 con/m²) sẽ được chọn là nghiệm thức tốt nhất, nhưng sự tương quan này chưa chặt chẽ vì ta thấy các thông số còn lại trong Bảng 5.2 lại cho thấy có sự khác biệt giữa NT1 và NT3.

Tỷ lệ sống

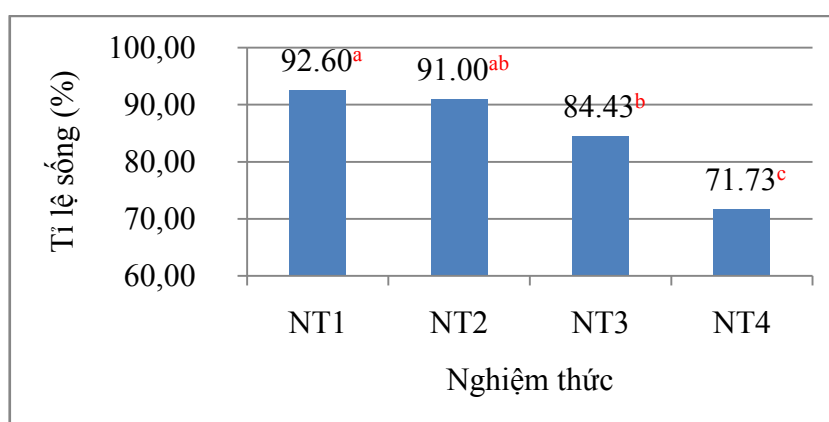
Ở giai đoạn 3 – 30 ngày tuổi, nghiệm thức 4 có tỉ lệ sống thấp nhất (hình 4). Nguyên nhân là cá có mật độ cao hơn nhưng thức ăn cung cấp là như nhau giữa các nghiệm thức nên có thể thiếu thức ăn. Các nghiệm thức 1, 2 và 3 có tỉ lệ sống không khác biệt về mặt thống kê.



Hình 4. Tỷ lệ sống của cá bống tượng 3 - 30 ngày tuổi được ương ở mật độ khác nhau

Tỉ lệ sống của cá giai đoạn 30 – 45 ngày tuổi cho kết quả khá cao (hình 5), dao động từ 71,8 – 92,6 %. Trong đó, nghiệm thức NT4 (71,8 %) thấp nhất và khác biệt với các nghiệm thức còn lại. Các nghiệm thức còn lại là NT1 (92,6 %), NT2 (91,0%), NT3 (84,4%) có tính tương quan bất cầu với nhau, dù NT1 và NT3 khác biệt hoàn

toàn có ý nghĩa thống kê. Ở đây chúng ta không chọn NT3 vì NT3 khác biệt có ý nghĩa với NT1, còn NT1 dù cho kết quả tốt nhất và cao hơn NT2 nhưng vì khác biệt không ý nghĩa với NT2 nên ta chọn nghiệm thức NT2 làm nghiệm thức tốt nhất vì giá trị kinh tế mang lại cao hơn (200 con/m² so với 150 con/m²).



Hình 5. Tỷ lệ sống của cá bống tượng 30 – 45 ngày tuổi ương ở mật độ khác nhau

KẾT LUẬN

Kết quả thí nghiệm cho thấy ương nuôi cá bóng tượng giai đoạn 10 đến 45 ngày tuổi trong môi trường có độ mặn 10 ppt là phù hợp nhất. Giai đoạn 3 – 30 ngày tuổi, cá bóng tượng ương ở mật độ 15 con/L là tốt nhất; ở giai đoạn 30 – 45 ngày tuổi, ương 200 con/m² sẽ được chọn là nghiệm thức tốt nhất của thí nghiệm.

Lời cảm ơn

Bài báo này là một phần kết quả nghiên cứu của đề tài cấp Bộ Giáo dục và Đào tạo, B2014-12-09.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Dương Nhật Long, Nguyễn Anh Tuấn, Lam Mỹ Lan, 2014. Giáo trình kỹ thuật nuôi cá nước ngọt. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ. 211 trang.
- Dương Thiên Kiều, 2006. Thử nghiệm nuôi cá lóc bông (*Channa micropeltes*) từ bột lên hương ở các mật độ nuôi khác nhau. Luận văn tốt nghiệp đại học trường Đại học Cần Thơ, Việt Nam.
- Đỗ Thị Thanh Hương và Ngô Tú Trinh, 2013. Ảnh hưởng của độ mặn lên điều hòa áp suất thẩm thấu và tăng trưởng của cá lóc (*Channa striata*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, Số 25: 247 – 254.
- Đỗ Thị Thanh Hương, Trần Việt Toàn và Nguyễn Thị Kim Hà, 2013. Ảnh hưởng của độ mặn khác nhau lên sự điều hòa áp suất thẩm thấu và tăng trưởng của cá rô đồng (*Anabas testudineus*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, Số 26: 55 – 63.
- Hoa, N.P. và Yi, Y., 2010. Foraging behavior of marble goby (*Oxyeleotris marmorata* Bleeker 1852) fingerlings to different prey types. *Tạp chí Khoa học Nông Lâm nghiệp trường Đại học Nông Lâm, TP HCM*. Số 4: 16 – 23.
- Huỳnh Hiếu Lộc, 2009. Ảnh hưởng của các độ mặn khác nhau lên một số chỉ tiêu sinh lý, tăng trưởng và tỉ lệ sống của cá bóng tượng (*Oxyeleotris marmoratus*) giai đoạn giống. Luận văn tốt nghiệp cao học, trường Đại học Cần Thơ, Việt Nam.
- Lê Văn Lĩnh, 2009. Ảnh hưởng các độ mặn khác nhau lên sinh trưởng và tỉ lệ sống của cá kèo (*Pseudapocryptes lanceolatus*, Bloch 1801). Luận văn tốt nghiệp đại học, trường Đại học Cần Thơ, Việt Nam.
- Le Thanh Hung, 1999. Larval rearing of the Mekong Catfish *Pangasius bocourti* (*Pangasiidae, Siluroidei*): Substitution of Artemia nauplii with live and Artificial feed. *Aquat. Living Resour* 12 (3) (1999): 229–232.
- Nguyễn Mạnh Hùng và Phạm Khánh, 1999. Kỹ Thuật nuôi cá Bóng tượng. Nhà Xuất bản Nông nghiệp, TP. Hồ Chí Minh, 47 trang.
- Nguyễn Phú Hòa, 2006. Khảo sát sự lựa chọn thức ăn của cá bóng tượng (*Oxyeleotris marmorata*). *Tạp chí khoa học Đại học Cần thơ*. Số đặc biệt chuyên đề thủy sản, Quyển 1: 3–13.
- Nguyễn Quang Đạt, Trần Đình Luân, Trần Anh Tuấn và Trương Tiến Hải, 2011. Ảnh hưởng của mật độ đến tăng trưởng và tỉ lệ sống cá chạch sông (*Mastacembelus amatus*) giai đoạn từ hương lên giống. *Tạp chí Khoa học và Phát triển Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội*. Số 6: 948 – 953.
- Phạm Thanh Liêm, 2001. *Studies on the early development and larval rearing of Oxyeleotris marmoratus (Bleeker)*. Degree of Master of Science in Faculty of Science and technology. Kolej Universiti Terengganu. Universiti Putra Malaysia.
- Phạm Thành Nam và Đỗ Thị Thanh Hương, 2011. Ảnh hưởng của độ mặn lên khả năng điều hòa áp suất thẩm thấu, Ion và tăng trưởng của cá trê vàng lai (*Clarias macrocephalus x Clarias gariepinus*) giai đoạn giống. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, Số 20b: 39–47.
- Poh Leong Loo, Ving Ching Chong, Shaliza Ibrahim and Vikineswary Sabaratnam, 2015. Manipulating culture conditions and feed quality to increase the survival of larval marble goby *Oxyeleotris marmorata*. *North American Journal of Aquaculture*, Volume 77 – Issue 2: 149-159.

- Rojanapittayakul. S, 2000. Rearing of sand goby, *Oxyeleotris marmoratus* (Bleeker) larvae in different salinities. *Technical Paper* No. 7.
- Senoo, S., Sow, S.H. and Mukai, Y., 2008. Effects of different salinity levels on the survival and growth of marble goby, *Oxyeleotris marmoratus* larvae. *Aquaculture Science* 56 (3): 423-432
- Tiêu Quốc Sang, Dương Nhật Long và Lam Mỹ Lan, 2013. Ảnh hưởng mật độ lên tăng trưởng, tỷ lệ sống và hiệu quả tài chính của mô hình ương nuôi cá lóc (*Channa striata*) thương phẩm trong bể lót bạt. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. Số 25: 223-230.
- Theng O.P., 2004. Effect of different salinity on survival rate of marble goby *Oxyeleotris marmorata* larvae. Dissertation. Universiti Malaysia Sabah.
- Tô Châu Hùng Luân, 2008. *Tìm hiểu kỹ thuật sản xuất giống cá bóng tượng tại huyện Hòa Bình, Bạc Liêu*. Luận văn tốt nghiệp Kỹ sư thủy sản, *Trường Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh, Việt Nam*.